

## HEATING SYSTEM

Patent Number: JP6181173  
Publication date: 1994-06-28  
Inventor(s): KAWAI KENJI  
Applicant(s):: NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP6181173  
Application Number: JP19920331768 19921211  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/027  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To vary treating temperature of wafer while sustaining the temperature of a hot plate constant.

**CONSTITUTION:** A wafer 1 is supported on proximity pins 3 and a hot plate 2 is disposed on the rear surface of the wafer 1. The proximity pins 3 are moved up and down by means of a pulley 6, a timing belt 8, and a servo motor 7. Consequently, the gap (proximity gap) between the wafer and the hot plate can be varied and thereby treating temperature of wafer can be varied while sustaining the temperature of hot plate constant.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-181173

(43)公開日 平成6年(1994)6月23日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H01L 21/027

7352-4M

H01L 21/30

361 H

審査請求 有 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-337768

(22)出願日 平成4年(1992)12月11日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 河合 研至

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

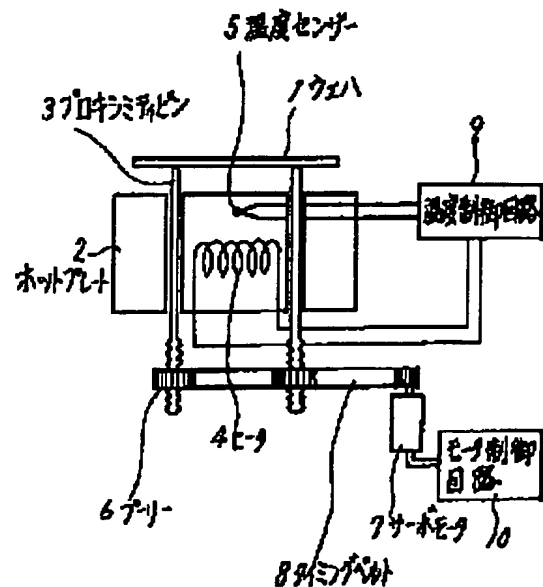
(74)代理人 弁理士 宮野 中

(54)【発明の名称】 加熱装置

(57)【要約】

【目的】 ホットプレートの温度を一定に保ったままでウェハの処理温度を変化させる。

【構成】 ウェハ1はプロキシミティピン3上に支持され、ウェハ1の下面にはホットプレート2が配置されている。プロキシミティピン3は、プーリー6、タイミングベルト8、サーボモータ7により、上下に移動される。このため、ウェハとホットプレートの間隔(プロキシミティギャップ)を変換することができ、ホットプレート温度を一定に保ったままでウェハの処理温度を変えることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホットプレートと、プロキシミティピンと、高さ調整機構とを有する加熱装置であって、

ホットプレートは、一定温度に温度調整され、ウェハを加熱するものであり、

プロキシミティピンは、ホットプレートで加熱される位置にウェハを支持し、ホットプレートに対して昇降するものであり、

高さ調整機構は、プロキシミティピンのホットプレートに対する高さを変化させるものであることを特徴とする加熱装置。

【請求項2】 前記高さ調整機構は、ウェハの表面温度を測定する温度計を備え、温度計の測定値に基づいてプロキシミティピンの動きを制御するものであることを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体集積回路の製造装置に関し、特にフォトリソグラフィプロセスにおけるフォトレジスト塗布後や露光後、あるいは現像後のウェハをベーク処理する加熱装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の加熱装置は、図5に示すようにホットプレート2上にウェハ1をプロキシミティピン3を介して支持し、ヒータ4、温度センサー5、温度制御回路9により、ホットプレート2を温度調整するようにしていた。

【0003】ホットプレート2の温度調整には、特開平3-169367号公報のようにホットプレート内のヒータに加える電力量を変えることにより、ウェハのベーク処理温度を変更する方法や、実開平2-94251号公報のようにホットプレート内のヒータの位置を変えることにより、ウェハのベーク処理温度を変更する方法がとられている。

【0004】しかしながら、これらの方法は、何れもベーク処理温度の変更を一枚のウェハの連続した処理の途中で行うことを目的としたものではなく、予め所定の温度に設定した後は、常に一定温度に保って処理を行うということを想定している。

【0005】このため、ベーク処理の温度を段階的に上げて行くといったことが必要な場合には、段階数に応じた数のホットプレートを備え、それぞれのホットプレートに異なった温度を設定しておき、一枚のウェハをベーク処理中に次々に温度の高いホットプレートへと乗せ換えて行くといった動作を必要としていた。

【0006】また、ベーク処理をすべきウェハ上のフォトレジストの種類や膜厚の違いによっては、ベーク処理におけるウェハの昇温レートを低くしなければならない物もあるが、従来のプロキシミティタイプのホットプレートでは、プロキシミティピンは固定式であるため、昇

温レートを変更するには、プロキシミティピンを高さの違うものに変換したり、高さ調整を行う必要があった。

【0007】このため、ベーク処理条件の異なる処理をする場合には、条件が変わる毎にプロキシミティギャップ変更という準備作業を行うか、またはホットプレートをベーク処理条件の種類別分用意しておき、その都度、要求するベーク処理条件に適したホットプレートを選択して使用するという方法が取られていた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】特開平3-169367号公報、実開平2-94251号公報に記載されている方法を用いて、ウェハのベーク処理温度を途中で変えた場合には、次のような不具合が生じる。

【0009】第1に、ホットプレートの熱容量が大きいために、短時間に温度を上げることが困難となる。また、この問題をヒータの電力量の増加等により対処した場合、所定温度に達した後に、この温度で直ちに一定温度に制御することは困難であり、ある程度温度が上昇し過ぎてしまう、いわゆるオーバーシュートという現象が顕著に発生してしまう。

【0010】第2に、仮に1枚のホットプレートで前述したような多段階ベークと同じ温度処理ができたとしても、複数枚のウェハを連続処理する場合には、次のウェハの処理を行う前に初期温度まで戻してやる必要があるが、この場合にも、ホットプレートの熱容量が大きいために短時間で冷却させることは困難であり、初期温度に回復させるために、かなりの待ち時間を必要とする。

【0011】これらの理由により、現状の加熱装置では、1台で複数枚のホットプレートを備えることにより対処してきているが、最近の半導体集積回路の製造プロセスの高度化により、ウェハのベーク処理に対する要求もより厳しくなっており、今以上に多くの枚数のホットプレートを有する加熱装置を設置したり、装置台数を増やしたりして対応しなければならなくなってきており、半導体製造ライン建設における設備費用の増大や設備設置面積の増加に伴うクリーンルーム建設費の増大を引き起こしている。

【0012】本発明の目的は、ホットプレートの温度を一定に保ったままウェハの処理温度を変化させるようにした加熱装置を提供することにある。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る加熱装置は、ホットプレートと、プロキシミティピンと、高さ調整機構とを有する加熱装置であって、ホットプレートは、一定温度に温度調整され、ウェハを加熱するものであり、プロキシミティピンは、ホットプレートで加熱される位置にウェハを支持し、ホットプレートに対して昇降するものであり、高さ調整機構は、プロキシミティピンのホットプレートに対する高さを変化させるものである。

【0014】また、前記高さ調整機構は、ウェハの表面温度を測定する温度計を備え、温度計の測定値に基づいてプロキシミティピンの動きを制御するものである。

#### 【0015】

【作用】ウェハのベーク処理中に、プロキシミティギャップを変換することが可能となり、ホットプレートの温度を一定に保った状態において、プロキシミティギャップを大きくすれば、ウェハのベーク処理温度が下がり、逆にプロキシミティギャップを小さくすれば、ウェハのベーク処理温度を上げることが可能となる。

#### 【0016】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0017】（実施例1）図1は、本発明の実施例1に係る加熱装置を示す概略図である。

【0018】図1において、ウェハ1は、プロキシミティピン3上に支持されており、ウェハ1の下面には、ホットプレート2が設置されている。ホットプレート2の内周には、ヒータ4と温度センサー5が組み込まれており、これによりホットプレート2を一定温度に保つ。

【0019】プロキシミティピン3の下部には、ネジが切られており、ここには嵌め込まれているプーリー6を回転させることにより、プロキシミティピン3を上下に移動させる。プーリー6は、タイミングベルト8を介してサーボモータ7に連結されており、これにより外部からの電気制御により自動的にプロキシミティピン3を上下に動かすことが可能となっている。

【0020】図2にプロキシミティギャップとウェハ温度との関係を示す。ここで、プロキシミティギャップとは、ウェハ1とホットプレート2との間の距離を示している。図2からプロキシミティギャップが大きくなれば、ウェハ温度は低下するという関係がわかる。そこで、図3のようにウェハのベーク処理時間中のプロキシミティギャップを徐々に小さくしていくことにより、ウェハの温度を徐々に上げていくことが可能となる。

【0021】実施例1では、プロキシミティピンの下降速度を速くすることにより、ウェハの温度の上昇レートを上げることができる。さらに、プロキシミティギャップの値を変えることにより、ウェハの処理温度の変更も容易に可能となる。

【0022】（実施例2）図4は、本発明の実施例2を示す概略図である。

【0023】実施例2では、ウェハの上部にウェハの表面温度を間接的に測定するための放射温度計9が設置さ

れている点が実施例1と異なる点である。

【0024】放射温度計9によりベーク処理中のウェハの温度をリアルタイムで測定し、この温度信号を演算処理部12によりモータ制御回路10にフィードバックして、希望するウェハ温度との差を小さくするようにプロキシミティギャップを制御する。本実施例によれば、実施例1と比べて、より高精度なベーク処理を行うことができるという利点を有する。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ウェハのベーク処理中にプロキシミティギャップを変換することにより、ホットプレートの温度を一定に保ったままウェハの処理温度を容易に変換することができる。

【0026】従来技術では、ウェハの処理温度を途中で変えようとする場合には、それぞれの別々の温度を設定した複数のホットプレートを準備しておき、1枚のウェハを処理中に順番に換えて行くといった操作をしなければならなかったが、本発明では、これと同等の処理を1個のホットプレートで実現できるため、装置のコスト及び設置面積の削減ができ、さらに処理中におけるウェハの乗せ換え動作が不要になることによる処理時間の短縮を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す概略図である。

【図2】プロキシミティギャップとウェハ温度との関係を示す図である。

【図3】ウェハ処理中にプロキシミティギャップを変更した場合のウェハの温度変化を示した図である。

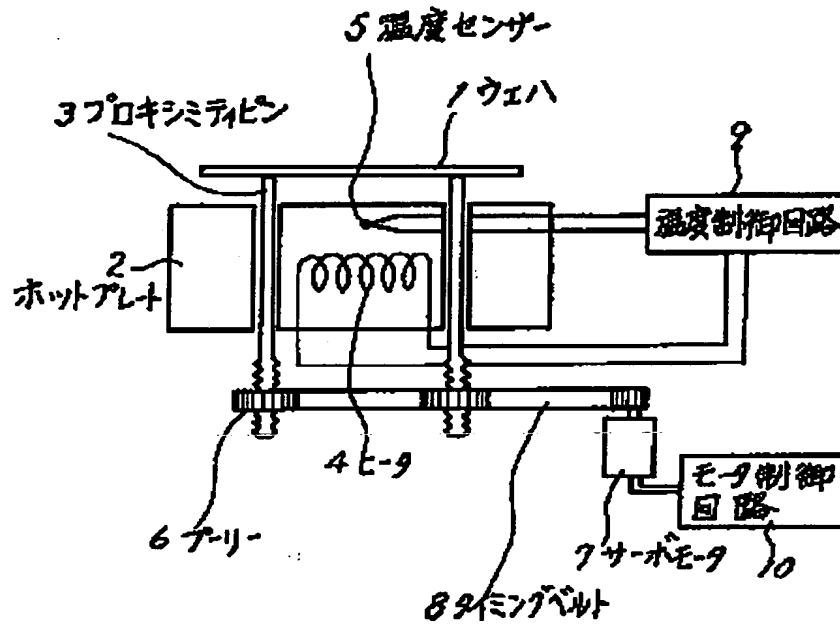
【図4】本発明の実施例2を示す概略図である。

【図5】従来の加熱装置を示す概略図である。

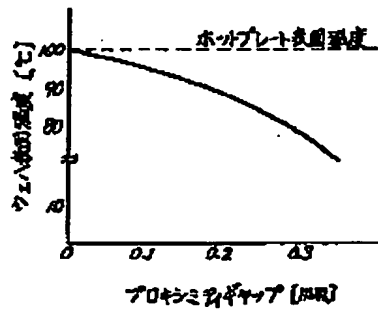
#### 【符号の説明】

- 1 ウェハ
- 2 ホットプレート
- 3 プロキシミティピン
- 4 ヒータ
- 5 温度センサー
- 6 プーリー
- 7 サーボモータ
- 8 タイミングベルト
- 9 温度制御回路
- 10 モータ制御回路
- 11 放射温度計
- 12 演算処理部

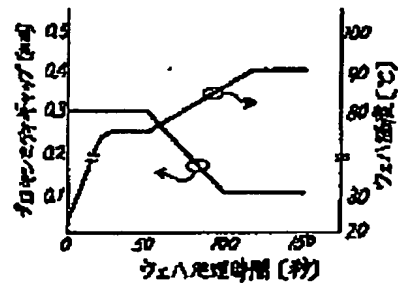
【図1】



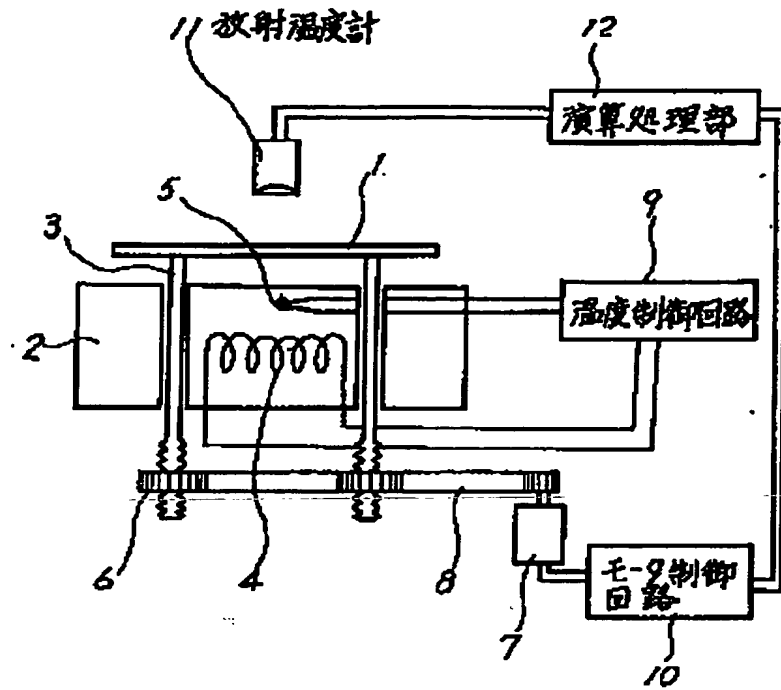
【図2】



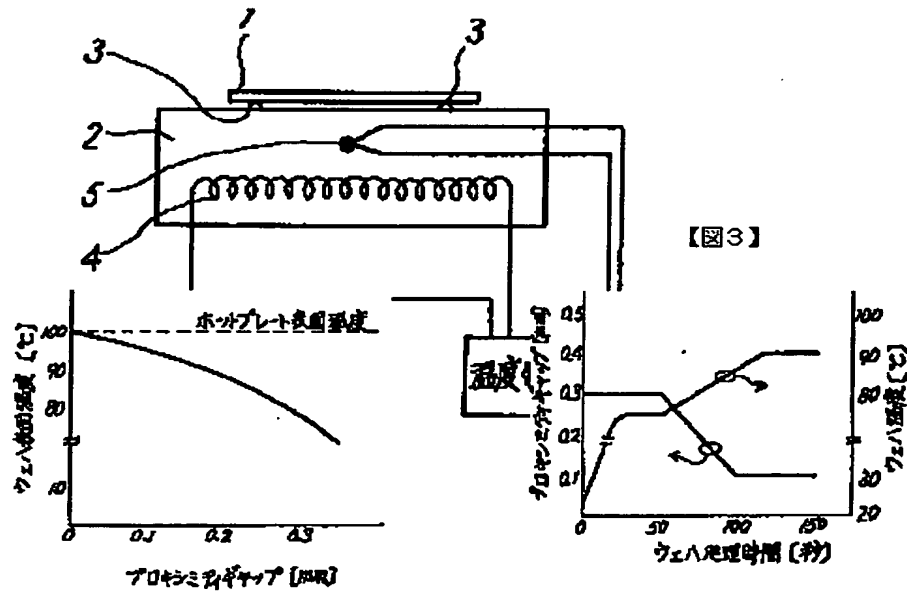
【図3】



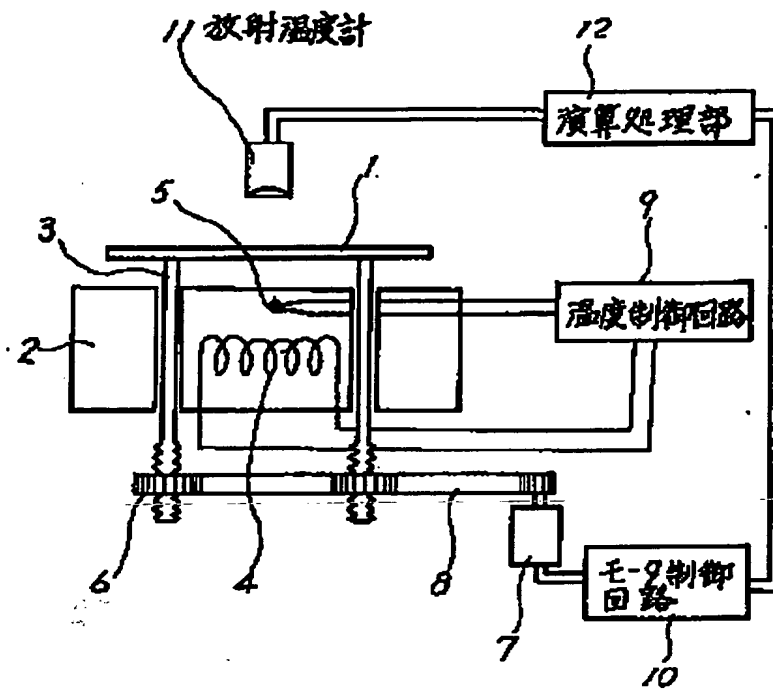
【図4】



【図5】



【図4】



【図5】

